ARTROPODOS HEMATOFAGOS DEL RIO RAPOSO, VALLE, COLOMBIA

I — ASPECTOS ECOLOGICOS &

V. H. Lee * y Pablo Barreto **

Sección de Virus, Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Recibido para publicación: Agosto 1º, 1967.

I. INTRODUCCION

Basándose en encuestas serológicas en la población humana de la Costa del Pacífico de Colombia, que indicaron la existencia de anticuerpos para diversos virus transmitidos por artrópodos [1], la Sección de Virus del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad del Valle inició labores de campo en forma regular a partir del primer trimestre de 1962, para investigar las relaciones de esos agentes virales en los vectores, particularmente mosquitos, y en los huéspedes reservorios potenciales en la fauna de aves y mamíferos. (En 1959 se estudiaron algunas zonas rurales vecinas a la ciudad de Buenaventura para obtener un conocimiento previo de los artrópodos de la región).

& Esta investigación ha sido auspiciada por la Universidad del Valle, la Fundación Rockefeller y por Tulane University International Center for Medical Research and Training, Grant TW-00143 from the Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institutes of Health, U. S. Public Health Service.

* Miembro del Personal de la Fundación Rockefeller. Dirección actual: Universidad de Ibadán, Ibadán, Nigeria.

** International Center for Medical Research and Training, Tulane University - Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Desde fines de 1961 la Fundación Rockefeller participó activamente en el Programa de Arbovirus y designó con tal fin al doctor Robert H. Kokernot ***, quien en los primeros meses del año siguiente estableció una estación de campo en el Río Raposo y comenzó trabajos con la captura sistemática de mosquitos, el trampeo de vertebrados y también la obtención de una muestra de sueros de los habitantes de la zona. La elección del sitio de la estación de campo se hizo pensando en que constituía una área representativa de la Costa del Pacífico, en las cercanías de Buenaventura y con relativo fácil acceso desde esta ciudad; también se consideró la ventaja de ser una zona relativamente aislada de la actividad comercial propia de un centro urbano pero a la vez con una población humana medianamente grande y más o menos estable; otra conveniencia de la localización escogida reside en la facilidad para estudiar diferentes situaciones ecológicas.

En mayo de 1963 el International Center for Medical Research and Training, que funciona como un programa cooperativo entre las Universidades de Tulane y del Valle, se unió a la investigación de Arbovirus.

II. GENERALIDADES

El Río Raposo es una de las muchas corrientes que en la costa occidental de Colombia desembocan al Océano Pacífico. Está situado al sur de Buenaventura, aproximadamente a 40 kms. a través de esteros, y queda más o menos a 3° 40' de latitud Norte y 77° 5' de longitud Oeste, con respecto al meridiano de Greenwich. (Ver mapa 1).

A medida que se viaja río arriba y desde la vecindad de su confluencia con el mar, se atraviesa un cinturón de pantanos con bosque de manglares que es seguido por una zona de bosque en pantanos primero salobres y luego de agua dulce, hasta llegar finalmente al bosque pluvial tropical, que se extiende tierra adentro, sobre las últimas estribaciones de la cordillera occidental. (Ver mapa 2).

Notorias variaciones en la vegetación acompañan el cambio en la formación del terreno desde la planicie baja e inundada de los manglares y pantanos de agua dulce, hasta las colinas onduladas y las pendientes estribaciones que constituyen la casi totalidad de la zona litoral entre la cordillera y el océano. El río está sujeto a inundaciones causadas por las fuertes lluvias que acontecen tanto en su nacimiento en la cordillera como en la zona baja de su curso. Durante el período de estudios en este sitio

*** Actualmente en la Universidad de Texas, Escuela de Salud Pública, EE.UU., y por entonces miembro de la Fundación Rockefeller.

(1962-1965) se han visto crecientes que elevan en 4 y 5 mts. el nivel habitual de aguas.

La estación de campo está situada bastante por encima de la zona de agua salobre, pero aun a este nivel son fácilmente apreciables las fluctuaciones de las mareas que represan la corriente del río entre 60 y 90 ctms. El terreno en el área del campamento está formado por una serie de colinas más o menos aisladas que alcanzan 30 o más metros de altura; entre las colinas hay algunas quebradas permanentes, otras transitorias y pequeños pantanos formados por cauces de pobre drenaje.

III. METEOROLOGIA

Los cuadros 1, 2 y 3 resumen los datos meteorológicos correspondientes a los años 1963, 1964 y 1965. Como estas observaciones se iniciaron en la segunda mitad de 1962, los datos de ese año no se presentan por ser incompletos.

La precipitación pluvial se registra con un pluviógrafo automático, cuyo recipiente es vaciado todos los días. Las lecturas de humedad y temperatura se hacen tres veces por día (7:00, 12:00 y 17:00 hs.); se entiende claramente que por las horas en que se toman los registros de temperatura y humedad, las cifras correspondientes a la noche —cuando se alcanzan las temperaturas más bajas y las humedades más altas— no aparecen en los datos; si así fuese entonces los promedios de temperatura descenderían y los de humedad relativa ascenderían notablemente.

En los cuadros 1, 2 y 3 se muestra la humedad relativa como la media mensual del promedio de las tres lecturas diarias. Las temperaturas medias máximas y mínimas aparecen como la media mensual de las temperaturas máximas y mínimas diarias, respectivamente. La columna que indica la temperatura promedio muestra la media de las temperaturas medias máximas y mínimas mensuales.

Se consideran días sin lluvia aquellos en los que no hay precipitación mensurable, según lo indicado por el pluviógrafo.

Los promedios de los tres años (cuadro 4 y figura 1), suministran la base de la clasificación ecológica del área.

Al observar los promedios de la humedad relativa se ve que oscilan dentro de cuatro cifras porcentuales aun cuando en los promedios mensuales hay registros que van de 85.0% a 89.7%. Las fluctuaciones durante el día, que creemos sean muy importantes para la fauna y la flora, muestran una notable constancia en las cifras altas de la mañana, así como en las bajas de la tarde.

A pesar de que las temperaturas mensuales varían de 21.4°C a 34.2°C, los promedios anuales durante los tres años son notablemente constantes, variando entre 26.3°C y 27.6°C.

La figura 1 indica las condiciones meteorológicas basadas en los datos del cuadro 4, con los promedios de precipitación pluvial, humedad, temperatura y días sin lluvia durante el lapso de 1963 a 1965.

El promedio en los tres años muestra un cuadro caracterizado por dos períodos de fuertes lluvias (mayo-junio y septiembre-noviembre) y dos períodos de precipitación más baja (julio-agosto y diciembre-marzo). Sin embargo, el período secundario más seco recibe aún una buena cantidad de lluvia y no es absolutamente seco por completo, puesto que tiene más de 500 mm. por mes. En general las lluvias fuertes son comunes pero las tormentas severas son raras; casi siempre la lluvia aparece en las últimas horas de la tarde o durante la noche, estando precedida con frecuencia por una brisa intensa de corta duración.

Debe tenerse en mente que los datos de precipitación pluvial no explican por sí solos la humedad real indispensable para la flora y la fauna. Si se considera la elevada humedad y las nubes saturadas de vapor de agua que bajo la forma de niebla se depositan sobre el dosel de la selva en el curso de la noche, y a veces durante el día, se concluye que la humedad disponible es en verdad mucho mayor que la derivada de la lluvia.

En estas consideraciones es importante el hecho de que la lluvia forma casi siempre parte de los acontecimientos cuotidianos. El promedio de los tres años mencionados indica que en cada mes, solo en siete días aproximadamente no hay precipitación mensurable. En relación con los artrópodos hematófagos, esto significa que se mantiene una suficiente cantidad de criaderos durante todos los meses del año.

IV. CARACTERES BOTANICOS

El área bajo consideración corresponde a la clasificación Af del sistema de Köppen [2]; en el sistema de Holdridge se considera como una zona de transición de bosque muy húmedo-tropical (Bmh-T) a bosque pluvial-tropical (Bp-T) [3,4]. (Ver datos meteorológicos en la sección III).

Bajo estas condiciones el crecimiento vegetal es exuberante. En ausencia de actividad humana no hay superficie de tierra libre de plantas, y toda área que el hombre limpie será invadida rápidamente por vegetación en desarrollo.

En relación con el tipo de paisaje, y por su interés en este estudio, las zonas de vegetación se considerarán en tres áreas generales:

1. Bosque de manglar de agua salada.
2. Bosque de pantanos de agua salobre-agua dulce.
3. Bosque pluvial tropical.

Estas zonas de vegetación se tratan separadamente porque hay algunas diferencias específicas en la composición de la fauna de artrópodos para cada una de ellas.

Zona de manglar. Desde el océano y extendiéndose costa adentro, quizás por 4 o 5 kms., está la zona de manglar. Aunque cerca a la desembocadura del Raposo existen playas pequeñas que tienen su vegetación propia, no se consideran aquí, pues esas reducidas áreas no han recibido atención en el curso de estos estudios. La vegetación en la zona de manglar está limitada a pocas especies, relativamente. El mangle rojo, o simplemente mangle, designa a *Rhizophora brevistyla* y/o a *R. samoensis*, que son las especies más importantes, encontrándose aisladas o mezcladas con otros árboles. También son comunes *Avicennia germinans* (mangle negro), *Pelliciera rhizophorae* (piñuelo) y *Laguncularia racemosa* (comedeo). Estas son las plantas leñosas más notorias, al lado de ejemplares esporádicos de *Mora oleifera* (nato). Por todo el manglar se encuentran el helecho *Achrostichum aureum* y una cicadácea llamada chicua *(Zamia chigua)*, presentes particularmente en el margen interior de la zona [5].

En lo referente a producción de mosquitos, el manglar es de capital importancia, porque tiene un gran número de bromelias en cuyos "tanques" se colecta agua que sirve de criadero a una buena variedad de especies de los géneros *Wyeomia, Orthopodomyia, Culex*, etc. Otros criaderos son los huecos de los troncos de los árboles y los depósitos de agua formados por la convergencia de las retorcidas raíces de los mangles.

Además de los mosquitos mencionados hay otros grupos: *Culex (Aedinus)* sp. nov., *Deinocerites* y *Galindomyia* cuyas formas inmaduras se desarrollan presumiblemente en un tipo de habitat distinto. Se ha supuesto que las larvas y pupas se crían en el agua colectada en los huecos o cuevas de cangrejos. En esta zona hay un gran número de estos crustáceos que excavan sus viviendas en el barro blando alrededor de las raíces de los árboles y otras plantas. Cuando baja la marea, el agua de esos huecos se vacia parcialmente y entonces las cuevas suministran un sitio de reposo, húmedo y oscuro, para dichos mosquitos; en esos momentos, en casi todo hueco grande se pueden encontrar adultos de tales especies que descansan en su interior. Aunque en esta área se han hecho colecciones extensas buscando los estadios inmaduros de esas especies, hasta la fecha no ha habido éxito, y queda por demostrar que las larvas se críen en huecos de cangrejos. El agua de estas cuevas es salada y contiene en suspensión mucho cieno con abundante material orgánico.

Debe mencionarse que en esta zona hay grandes cantidades de *Culicoides* sp. que producen con sus picaduras mucha incomodidad e impiden casi completamente todo trabajo en las últimas horas de la tarde y el anochecer. Muchas especies de estos *Culicoides* son definitivamente antropofílicas y causan mayor molestia que los mismos mosquitos presentes en el área.

Bosque de pantanos de agua salobre-agua dulce. Es preferible considerar esta zona como una región de transición, donde la vegetación del pantano de agua salobre se mezcla insensiblemente con la del pantano de agua dulce. En ella el terreno bajo y plano es afectado considerablemente por las mareas y las inundaciones periódicas del río. La vegetación tolera perfectamente las fluctuaciones de las mareas y la salinidad del agua. El área de transición tiene una anchura de dos a cuatro kms. y su vegetación se confunde gradualmente, tierra adentro, con el bosque pluvial tropical.

La flora de esta zona está caracterizada hacia el lado del océano por el nato, algunos mangles achaparrados y piñuelos, y por todas partes la palma naidí *(Euterpe cuatrecasana)* y el helecho *Achrostichum aureum.*

La fauna de mosquitos parece ser más abundante que en el manglar y se encuentran representantes de las especies que se desarrollan en charcos del suelo; estas especies son escasas probablemente porque la constante inundación del terreno, debida a las mareas y/o a la corriente del río, no permite criaderos apropiados. Aquí también los mosquitos dependen principalmente del agua contenida en diversos recipientes vegetales (flores, axilas de hojas, huecos de árboles, tocones, etc.), que son esencialmente los mismos de la zona de manglar. También son muy abundantes varias especies de bromeliáceas grandes. Es posible que la mayor abundancia de mosquitos en esta zona sea función de un mayor número y variedad de criaderos.

La presencia de la palma naidí es un factor importante que influye en la población de dos especies de mosquitos: *Aedes (Finlaya)* sp., cercana a *terrens* y *Haemagogus boshelli,* cuyas formas inmaduras se encuentran con inusitada frecuencia en el agua colectada en sus tocones. Aunque esos mosquitos no dependen exclusivamente de este tipo de criaderos, se puede decir que tales sitios son muy atrayentes y casi específicos para ellos. En esta zona también se encuentra *Mansonia arribalzagai,* que presumiblemente migra dentro del área, sin que esto se pueda afirmar con seguridad porque sus estadios inmaduros no se han localizado hasta el momento.

Las especies de mosquitos colectadas en las madrigueras de cangrejos del manglar, también están presentes aquí, pero en cantidades más reducidas. Hay en esta zona una especie distinta de cangrejo, aparentemente más escasa que la del manglar, con otros hábitos y diferente tipo de cueva.

También aquí se encuentran ejemplares de *Culicoides* y además algunas especies de tábanos.

Bosque pluvial tropical. Este tipo de vegetación que se inicia en la zona precedente, aumenta de manera progresiva a medida que se hace mayor la distancia con respecto al mar y a medida que el terreno se eleva. El suelo, casi plano en su iniciación, tiene un buen drenaje en términos generales; pronto aparecen ligeras ondulaciones que se transforman en abruptas y pendientes colinas separadas entre sí por quebradas o por pequeños pantanos. Esta área es de agua dulce solamente, pero en su parte más baja se aprecia con relativa facilidad la influencia de las mareas.

Los caracteres de la flora son complejos y el número de representantes es muy diverso. El monte en esta área muestra una gran variedad de plantas leñosas altas con buena cantidad de vegetación de crecimiento secundario, pero no se observa la verdadera selva lluviosa tropical: no hay un dosel continuo formado por árboles altos, sino más bien interrupciones entre los árboles más grandes que permiten el desarrollo secundario rápido de apreciable diversidad de plantas, ya leñosas, ya herbáceas.

Un corte de la selva en esta área mostraría algunos árboles cuya altura es de 40 mts. o algo más, pero serían mucho más comunes los árboles entre 15 y 30 mts. de altura. La vegetación secundaria está formada por árboles jóvenes, helechos, lianas, etc. Quizás la mejor indicación de la discontinuidad del dosel se demuestra en la abundancia de palmas y guarumos *(Cecropia* sp.) de varias especies que se encuentran por doquier en el monte.

Sobre los árboles más viejos, por lo menos en los que tienen el tipo apropiado de corteza, siempre se localizan grandes cantidades de epífitas que incluyen bromelias, bejucos, orquídeas, etc.

Las bromeliáceas, tal como las piñas (silvestres o cultivadas), son abundantes. Los platanillos son comunes en las áreas bajas y pantanosas que hay entre las colinas y abundan un poco menos en las lomas.

Las plantas herbáceas pequeñas son escasas, y diversos helechos, lianas y enredaderas las reemplazan sobre la capa vegetal poco profunda que cubre la rojiza arcilla del terreno. Los guaduales *(Guadua augustifolia)* son frecuentes a lo largo del río y también se encuentran en otros sitios donde previamente se haya derribado el monte.

En las tierras planas que forman las orillas del río hay pequeños cultivos de maíz, plátano, caña de azúcar, banano, árbol del pan *(Artocarpus communis)*, chontaduro *(Guiliema gasipaes)*, coco, algunos árboles frutales y, ocasionalmente, sobre algunas lomas hay cultivos de piña. A medida que se aumentan las distancias con relación a la orilla del río, las palmas domésticas de chontaduro y coco son reemplazadas por otras es-

pecies silvestres; táparo *(Attalea* sp.), milpesos *(Jessenia polycarpa)*, corozo, etc.

También en esta área la fauna de mosquitos tiene gran variedad. Aquí son relativamente frecuentes las especies que se crían en los charcos del suelo y en los pantanos, *(Aedes sp., Culex* sp., *Psorophora* sp., etc.), pero son mucho más abundantes las que se desarrollan en los recipientes formados a expensas de plantas (axilas de hojas, brácteas de flores, huecos de árboles, tocones de palmas, etc.), tales como los miembros de la tribu Sabethini, cuyos representantes superan con creces a los demás mosquitos.

Entre los platanillos, ciertas especies de los géneros *Calathea* y *Heliconia* suministran buenos criaderos; papel semejante tienen las aráceas del género *Xanthosoma* sp., y las bromelias. Estas plantas ejercen una notoria influencia, pues en ellas se encuentran frecuentemente formas inmaduras de sabetinos *(Wyeomyia, Trichoprosopon)*, que componen hasta el 50% y más de los mosquitos en las capturas diurnas de rutina y quizás una cuarta parte de la totalidad de las especies conocidas en el área. Las larvas y pupas se desarrollan en el agua contenida en las brácteas de las flores y en las bases o axilas de las hojas de estas plantas.

El agua acumulada en los internudos de las guaduas, gracias a orificios perforados por aves o insectos, y en sus tocones ofrece criaderos para una buena variedad de mosquitos de los géneros *Culex, Wyeomyia, Trichoprosopon* y *Sabethes.* Las formas inmaduras de algunos de ellos, p. e. *T. pallidiventer,* han sido colectadas solamente en tales sitios.

Entre las especies que siguen en abundancia a los sabetinos se incluyen *Mansonia arribalzagai* y *Anopheles neivai.* Las formas inmaduras de la primera no han sido encontradas en el curso del presente estudio, mientras que las de la segunda se han hallado preferencialmente en bromeliáceas epífitas, y con menos frecuencia en huecos de árboles.

Restos vegetales (hojas, cáscaras, frutos en descomposición) diseminados sobre la tierra forman criaderos aceptables para diversos mosquitos: *Limatus, Trichoprosopon digitatum, Culex (Carrollia)*, y otros *Culex.*

En las capturas de mosquitos adultos siempre hay representantes de las especies que se crían en el suelo, pero sus cifras son proporcionalmente bajas si se comparan con las obtenidas por las especies que se desarrollan en el agua acumulada en los variados recipientes vegetales más altos. Esta circunstancia puede deberse a que el buen drenaje general del terreno deja relativamente pocos y pequeños criaderos de este tipo. Otra explicación satisfactoria para este hecho consiste en que si los charcos son más o menos estables y permanentes pronto serán invadidos por predadores (peces pequeños, artrópodos diversos, etc.) que van a influír de manera decisiva en los mosquitos que ahí depositen sus huevos.

En esta zona, además de los mosquitos, se colectan con frecuencia diversos ejemplares de otros artrópodos hematófagos, particularmente miembros de las familias Tabanidae, Psychodidae y Ceratopogonidae.

V. LA FAUNA

La fauna de mosquitos y demás artrópodos hematófagos importantes será presentada en una serie de trabajos próximos a aparecer. Por ahora se mencionarán brevemente algunos animales que caracterizan esta área de estudios y en publicación ulterior se analizarán las relaciones existentes entre estos vertebrados y los distintos agentes virales encontrados.

Mamíferos: Los roedores (Rodentia) componen uno de los mayores grupos de animales silvestres capturados. Están distribuídos en 4 familias que cobijan 5 géneros y un total de 9 especies; los ejemplares más comunes son: la rata arrocera patinegra *(Oryzomys caliginosus)*, la rata espinosa *(Proechimys semispinosus)* y la rata armada *(Hoplomys gymnurus)*; en la lista también se incluye la rata gris común *(Rattus rattus)*, que a pesar de ser muy abundante no es objeto de colección dentro del programa. Otros roedores menos comunes son los agutíes *(Dasyprocta* sp.) y las guaguas *(Agouti paca)*.

Entre los marsupiales, la familia Didelphidae constituye otro numeroso grupo de mamíferos en las capturas. Está representada por 6 géneros que comprenden 7 especies, de las cuales las más frecuentes son *Didelphis marsupialis* y *Marmosa robinsoni*.

Los perezosos o pericos ligeros *(Bradypus griseus* y *Choelopus hoffmanni)*, asociados a los osos hormigueros *(Tamandua tetradactyla* y *Clyclopes didactylus)*, son los representantes de los desdentados.

Entre los carnívoros ha sido posible reconocer ejemplares de comadreja *(Mustela frenata)*, zorro cangrejero *(Procyon cancrivorous)*, perro de monte *(Potos flavus)*, ulamá *(Eira barbara)*, nutria *(Lutra* sp.), etc.

En el orden Chiroptera hay 22 especies identificadas de murciélagos en esta zona del Río Raposo.

También se conocen los tatabros *(Tayassu* sp.) y venados *(Mazama* sp.), pero son escasos.

Los primates están representados en las colecciones por el mico nocturno *(Aotus* sp.) y, de acuerdo a informes de los habitantes, también existen el mico maicero *(Cebus* sp.) y el mono aullador *(Alouatta* sp.).

Aves: como las capturas se hacen por medio de redes de nylon solamente, la información así obtenida se refiere en forma casi exclusiva a las aves que se alimentan en el suelo, o que por otra causa tienen actividad cerca de la tierra, sin lograr datos completos sobre toda la avifauna que

es en realidad muy rica en esta zona. Pese a esta circunstancia ha sido posible reconocer más de 73 especies de aves que representan 27 familias.

VI. CAPTURAS DE ARTROPODOS

La mayoría de las colecciones de insectos hematófagos ha tenido lugar en las vecindades del campamento, en la zona selvática pluvial tropical. En un principio se establecieron tres sitios generales de trabajo que fueron designados con las letras A, B y C; posteriormente se hicieron capturas en otros dos lugares que se denominaron sitios D y E. (Ver mapa 2).

El sitio A comienza aproximadamente a cuatro kilómetros del campamento y de la orilla del río, y se va internando profundamente en el monte. Esta zona, que ha sido la menos perturbada por la acción del hombre, cuenta con pequeñas quebradas, cuyas aguas corren entre colinas abruptas; la vegetación espesa y el follaje de los altos árboles reducen considerablemente los vientos y la luz solar a nivel del suelo, dando como resultado una zona de mayor humedad que las adyacentes.

El sitio B se inicia más o menos a un kilómetro del campamento y se extiende por las lomas que hay entre el río y el sitio A; aquí la vegetación ha sufrido más la acción humana, los árboles altos son menos abundantes, la atmósfera y el terreno en general son ligeramente más secos y los vientos son apreciables con mayor facilidad.

El sitio C corresponde al área general cercana al campamento y al río, e incluye diversas plantaciones pequeñas de maíz, plátano, etc., así como el comienzo del monte propiamente dicho del sitio B; la espesa vegetación secundaria de crecimiento rápido, bajo la forma de rastrojo denso, predomina marcadamente sobre los árboles altos, que son escasos, obteniéndose así un mayor paso a la luz solar y a los vientos.

El sitio D comprende la zona de transición propia de los pantanos de agua dulce y agua salobre, caracterizada por la presencia de abundantes palmas de naidí y de altos árboles de nato. En esta zona baja, plana e inundable, las brisas que vienen del mar cercano tienen poco efecto a nivel del suelo, pero con frecuencia son fuertes a la altura del dosel del bosque.

El sitio E se halla aproximadamente a dos kilómetros arriba del campamento, siguiendo el curso del río. Este lugar, que cuenta con una pequeña ciénaga rodeada de abundante vegetación herbácea y con espesos guaduales, se extiende entre las orillas del río y terrenos cultivados con caña de azúcar, maíz, etc.

En todos los sitios mencionados se efectuaron capturas con cebo humano, a nivel del suelo, durante las horas del día. También se construyeron plataformas en los árboles de los sitios A, B y D, a alturas entre 12 y 18 mts. sobre el nivel del suelo, donde se hicieron capturas diurnas con cebo humano; como este sistema se mostró poco productivo, fue descontinuado. Durante las primeras horas de la noche se llevaron a cabo capturas con cebo humano. También se instalaron diversos modelos de trampas de luz que funcionaron durante toda la noche en los diferentes sitios de trabajo. Como cebo animal se ha utilizado buena variedad de vertebrados: mamíferos, como ratones albino suizos de los empleados en laboratorio o representantes de la fauna local, y aves domésticas o silvestres. Estos animales fueron expuestos en diferentes modelos de trampas a la picadura de los artrópodos hematófagos voladores en los distintos sitios descritos, tanto durante el día como en la noche.

Se debe recordar la influencia de las condiciones climatológicas cuando se considera la actividad nocturna de los insectos hematófagos adultos; la influencia de la luz de la luna y el efecto de las condiciones del tiempo durante una noche oscura y húmeda se conocen bien, aunque no sean bien comprendidos. En el curso de estos estudios se observó menor cantidad de artrópodos en las colecciones llevadas a cabo en las noches claras de luna brillante, en contraste con los obtenidos durante las noches oscuras y húmedas. Esta declaración es válida para cualesquiera medios de captura empleados (trampas de luz, trampas con cebo animal y colecciones con cebo humano), apreciándose de manera constante la misma variación en los resultados.

En el caso de las trampas de luz su efectividad se reduce por la competencia con la luminosidad natural del cielo claro en las noches de luna, cosa que no sucede en las noches oscuras. Vale la pena destacar la observación del notable aumento en la efectividad de las capturas cuando la fuente de luz era únicamente la de la trampa, coincidiendo con lluvia ligera al atardecer o al comienzo de la noche. Parece que estas condiciones climatológicas (alta humedad, lluvia ligera), provocan una mayor actividad entre los insectos crepusculares y nocturnos.

La única excepción a estas observaciones sucedió con una trampa de luz puesta en un sitio de vegetación muy cerrada, donde la influencia de la luz de la luna era muy reducida. Los insectos capturados en este lugar pueden ser considerados, hasta cierto punto, como más o menos restringidos a este tipo de habitat probablemente sin que se alejen mucho en procura de una comida de sangre.

Las capturas de insectos mediante cebo humano y trampas con cebo animal también se vieron afectadas de manera semejante por la luz lunar,

sin que tengamos explicación adecuada para este hecho que fue observado repetidamente.

El estudio de los principales artrópodos hematófagos obtenidos ofrece la siguiente composición numérica en unidades taxonómicas: Culicidae, cerca de 100 especies; Tabanidae, 44 especies; Psychodidae, 20 especies, y Ceratopogonidae *(Culicoides)*, un poco más de 40 especies. Como era de esperar, varias de estas categorías eran desconocidas en Colombia y otras son nuevas para la ciencia.

Las relaciones con los virus se comprobaron mediante varios aislamientos positivos logrados a partir del material de mosquitos y flebótomos.

VII. CARACTERES HUMANOS

Como es lo típico en la costa occidental de Colombia, el cultivo de cosechas alimenticias tiene lugar principalmente en las orillas fértiles del río. Es aquí también donde vive la mayoría de la gente, cerca de su principal medio de transporte. Las habitaciones, de nuevo típicas del habitante costanero, son generalmente pequeñas: casas con dos o tres piezas, construídas sobre pilotes de madera que las levantan de 1 a 2 mts. por encima del suelo. La mayoría de las casas tienen techo de hoja de palma, pero algunas gentes más progresistas o con mejores entradas económicas utilizan láminas metálicas en sus techos. Las paredes, parcialmente abiertas y sin angeo, son de tabla cruda, guadua o chonta, que son los mismos materiales empleados en los pisos.

Los cultivos de alimentos a lo largo de las orillas del río, incluyen maíz, caña de azúcar, diversas clases de plátanos, papachina o rascadera *(Xanthosoma* sp.), cocos y chontaduros. También se encuentran otros comestibles cultivados o silvestres, como árbol del pan, táparos, milpesos y frutas, como limones, piñas, guamos *(Inga* sp.), caimitos, pomarrosas, zapotes, etc.

Los animales domésticos incluyen perros, gallinas, patos y raras veces cerdos. En esta área no se encuentran otros animales domésticos. Por consiguiente, en la dieta de los habitantes, las proteínas de origen animal están restringidas a las aves de corral y sus productos, al pescado y a los diversos vertebrados silvestres capturados ocasionalmente.

Tienen particular importancia para estos estudios las actividades de los habitantes que les llevan a estrechas relaciones con la fauna entomológica. El tipo de habitación mencionado permite un fácil acceso a los artrópodos hematófagos voladores, ya durante el día o bien en la noche cuando sus ocupantes descansan, muchas veces sin protección de mosquitero o toldillo. Además las actividades diurnas llevan a los habitantes a

las pequeñas plantaciones y/o a los montes, que siempre están cerca de las casas. Con frecuencia se ve a mujeres y niños que trabajan en los campos de maíz, o de caña de azúcar, o desenterrando papachina, o entrando al monte para buscar táparos u otros alimentos. Sin embargo, los hombres pasan más tiempo en el monte propiamente dicho, donde derriban árboles para hacer canoas, montan rústicos aserríos, cortan materiales de construcción, o se dedican a la cacería. En resumen, puede afirmarse que cualesquiera actividades que tengan las gentes de esta zona, siempre hay un contacto íntimo, tanto con los mosquitos domésticos o silvestres como con otros artrópodos hematófagos.

AGRADECIMIENTOS

Reconocemos las sugerencias hechas al manuscrito del presente trabajo por los siguientes miembros de la Universidad del Valle: doctores Carlos Sanmartín, Harold Trapido (Departamento de Medicina Preventiva), José Ignacio Borrero y Luis Sigifredo Espinal (Departamento de Biología). Igualmente agradecemos al señor Hernán Caicedo J. (Cartógrafo, ICMRT) la elaboración de los mapas que acompañan esta publicación.

RESUMEN

Estudios serológicos en la población de la Costa del Pacífico de Colombia, cuya actividad ofrece contacto permanente con artrópodos hematófagos, demostraron anticuerpos para varios virus transmitidos por artrópodos. Para investigar los diferentes factores de este hallazgo, se elige una zona de bosque pluvial tropical como representativa de la costa.

Se discuten y analizan los caracteres geográficos, físicos y climatológicos de la región, que cuenta con abundancia de reservorios potenciales de arbovirus: aves y mamíferos. Se describen tres situaciones ecológicas distintas: manglar, pantanos de agua salobre-agua dulce y bosque pluvial tropical; en todas hay numerosos artrópodos: mosquitos, tábanos, etc. Al considerar los criaderos de mosquitos se encuentra que el agua acumulada en recipientes vegetales altos produce mayoría de especies. Los insectos adultos se capturan con cebos humano o animal, a nivel del suelo o en plataformas bajo el dosel del bosque, durante el día y en la noche. También se utilizan diversos modelos de trampas de luz. Así se obtienen, además de especies ya conocidas en Colombia, otras no registradas previamente y algunas nuevas. En relación con arbovirus se logran varios aislamientos positivos en mosquitos y flebótomos.

SUMMARY

Serological studies of the population having continuous contact with blood-sucking arthropods on the Pacific Coast of Colombia, showed antibodies against a variety of arthropod-borne viruses. In order to investigate some factors related to this finding, a tropical rain forest area representative of this portion of the coast was selected.

We have discussed and analyzed the geographical, physical and climatological characteristics of this region that has an abundance of potential arbovirus reservoirs, i. e., birds and mammals. There are three distinct ecological patterns: mangrove swamps, brackish water swamps and tropical rain forest. There is a variety of arthropods (mosquitoes, tabanids, etc.) in each of these areas. The breeding sites producing the widest variety of mosquito species and numbers of mosquitoes are found in tree holes and bromeliads of the tallest trees. Adult insects were captured during the day and night with human and animal bait at ground level and on platforms at varying heights above the ground. We also used a variety of light traps. Apart from wellknown species, we found some new species and others that had not been recorded previously in Colombia. Several types of arbovirus were isolated from mosquitoes and sandflies.

REFERENCIAS

1. SANMARTÍN, C., A. DUEÑAS y G. LLANOS. 1963.
"Serological survey of the Pacific Lowlands of Colombia and Ecuador for arboviruses". Edición mimeografiada y distribuída en los VII Congresos de Medicina Tropical y Malaria, Río de Janeiro.

2. KÖPPEN, W. 1936.
"Handbuch der Klimatologie". Vol. 1. Part C. Gebr. Borntträger, Leipzig.

3. ESPINAL, L. S. 1966.
Comunicación personal.

4. ESPINAL, L. S. y E. MONTENEGRO. 1963.
"Formaciones vegetales de Colombia". Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Bogotá.

5. WEST, R. C. 1957.
"The Pacific Lowlands of Colombia". Louisiana State Univ. Studies. Social Sci. Ser. No. 8. Louisiana State Univ. Press.

CUADRO No. 1

RIO RAPOSO, 1963

DATOS METEOROLOGICOS

MES	Lluvia en mm.	Promedio de humedad relativa %	Temperatura media máxima	Promedio	Temperatura media mínima	Días sin lluvia
Enero	199	—	30.7	26.1	21.4	16
Febrero	361	85.0	31.4	26.1	21.7	9
Marzo	387	86.8	31.6	26.9	22.3	8
Abril	693	86.7	30.8	26.6	22.5	7
Mayo	521	87.6	31.0	26.7	22.5	3
Junio	628	89.7	28.5	25.5	22.5	2
Julio	503	87.5	30.0	26.5	23.0	6
Agosto	500	89.1	29.5	26.0	22.5	4
Septiembre	844	88.1	31.0	27.0	23.0	5
Octubre	755	88.6	31.0	27.0	23.0	11
Noviembre	717	86.3	31.0	26.7	22.5	7
Diciembre	512	88.9	30.5	26.2	22.0	5
Total	6.620					83
Promedio mensual	552	87.7	30.6	26.5	22.4	6.9

CUADRO No. 2

RIO RAPOSO, 1964

DATOS METEOROLOGICOS

MES	Lluvia en mm.	Promedio de humedad relativa %	Temperatura media máxima	Promedio	Temperatura media mínima	Días sin lluvia
Enero	141	86.0	31.0	27.1	23.1	14
Febrero	244	87.6	31.0	27.0	23.0	11
Marzo	206	86.5	32.1	27.7	23.3	10
Abril	460	87.7	31.1	26.8	22.5	6
Mayo	685	88.2	30.4	26.6	22.8	3
Junio	733	87.0	29.5	25.8	22.2	4
Julio	618	86.5	29.5	26.4	23.3	4
Agosto	710	86.9	29.3	25.9	22.5	6
Septiembre	662	85.8	29.7	26.1	22.6	6
Octubre	590	86.7	29.3	26.2	23.1	7
Noviembre	348	88.1	29.2	26.4	23.6	5
Diciembre	626	86.1	28.4	25.7	23.1	7
Total	6.023					83
Promedio mensual	502	86.9	30.0	25.7	21.4	6.9

CUADRO No. 3

RIO RAPOSO, 1965

DATOS METEOROLOGICOS

MES	Lluvia en mm.	Promedio de humedad relativa %	Temperatura media máxima	Promedio	Temperatura media mínima	Días sin lluvia
Enero	431	87.3	31.4	27.3	23.3	7
Febrero	268	83.6	34.2	28.8	23.5	12
Marzo	482	86.3	33.0	28.3	23.7	10
Abril *	310	85.3	32.5	27.8	23.2	8
Mayo	635	86.3	32.6	27.9	23.2	13
Junio	549	88.6	32.2	27.6	23.1	7
Julio	428	88.6	32.0	27.8	23.6	6
Agosto	497	88.3	32.0	27.5	23.0	7
Septiembre	878	88.8	31.7	27.4	23.2	2
Octubre	872	88.6	32.0	27.5	23.0	3
Noviembre	690	88.3	32.0	27.6	23.3	6
Diciembre	322	87.0	32.7	28.2	23.7	10
Total	6.362					91
Promedio mensual	530	87.2	32.3	27.8	23.3	7.6

* Falta una semana.

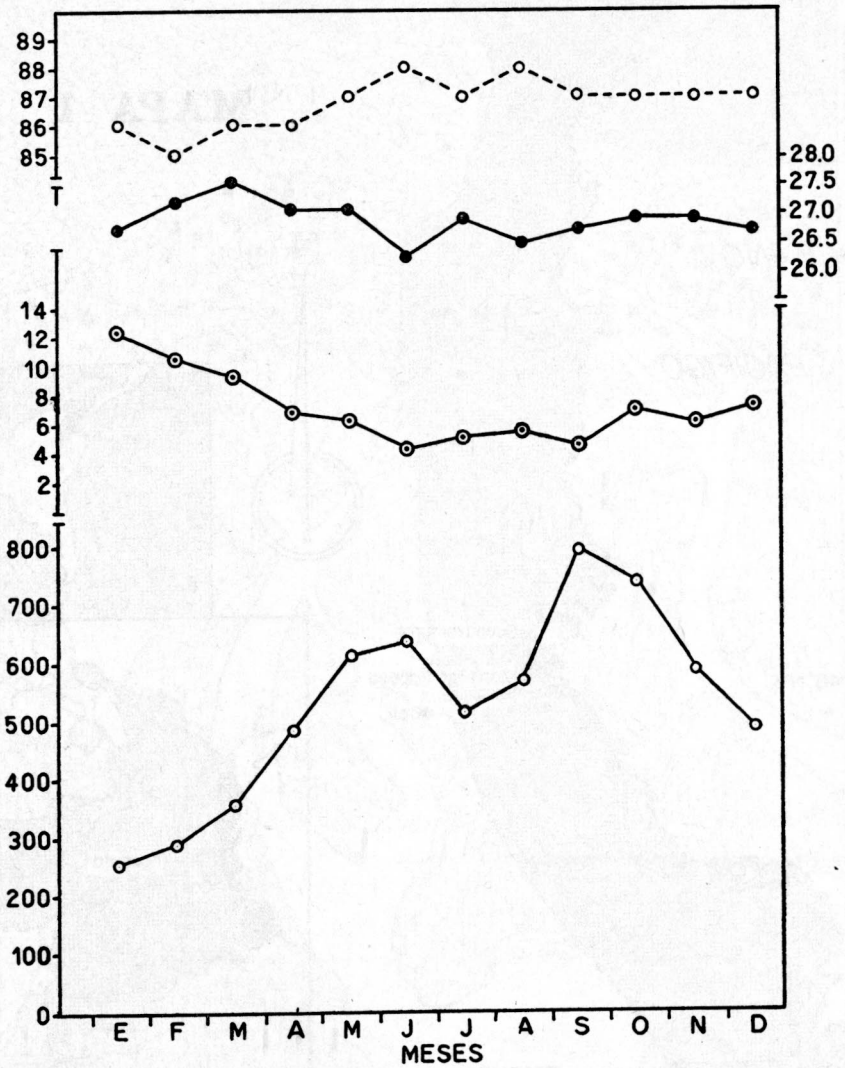
CUADRO No. 4

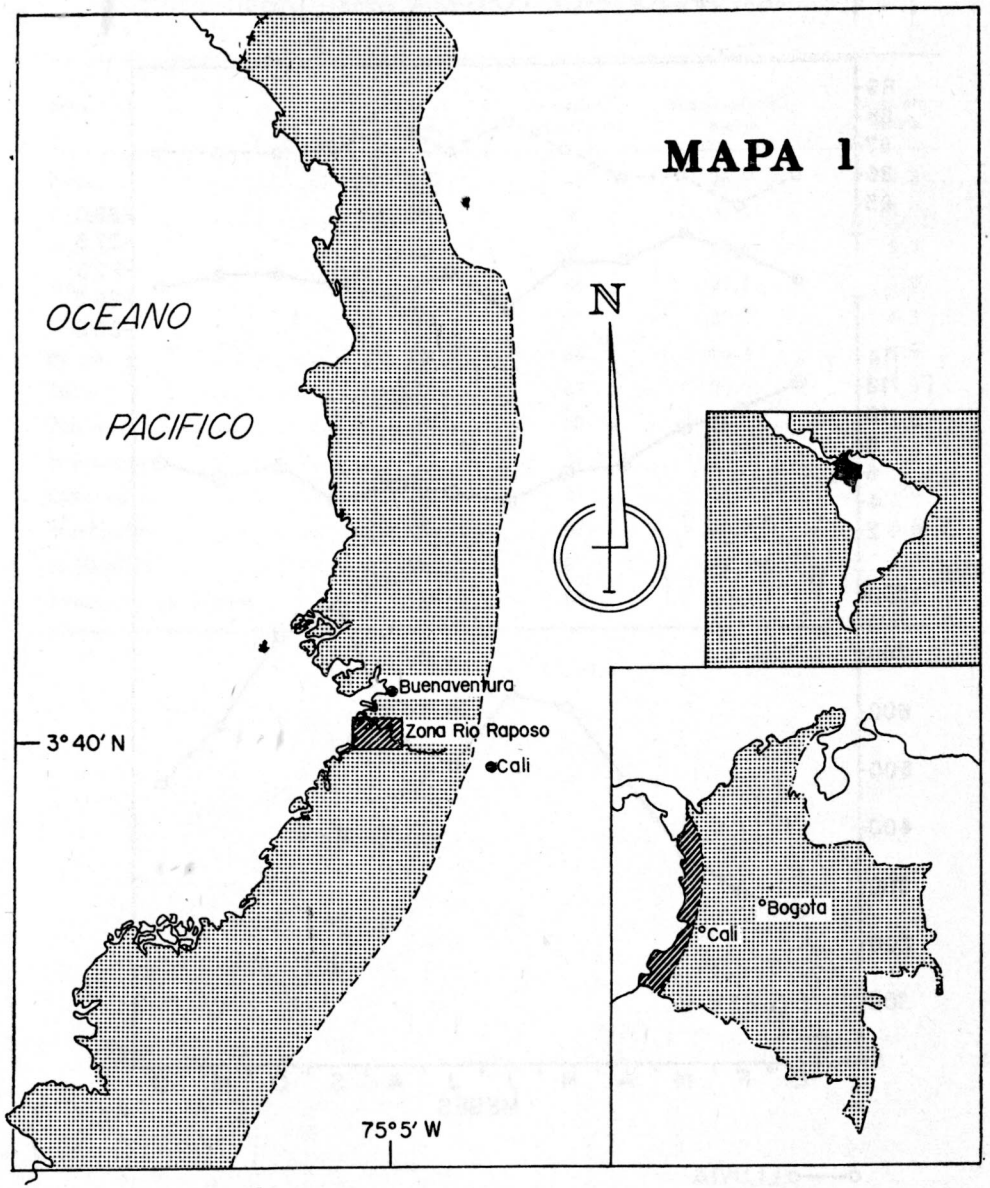
PROMEDIO DE DATOS CLIMATOLOGICOS PARA TRES AÑOS: 1963-1965

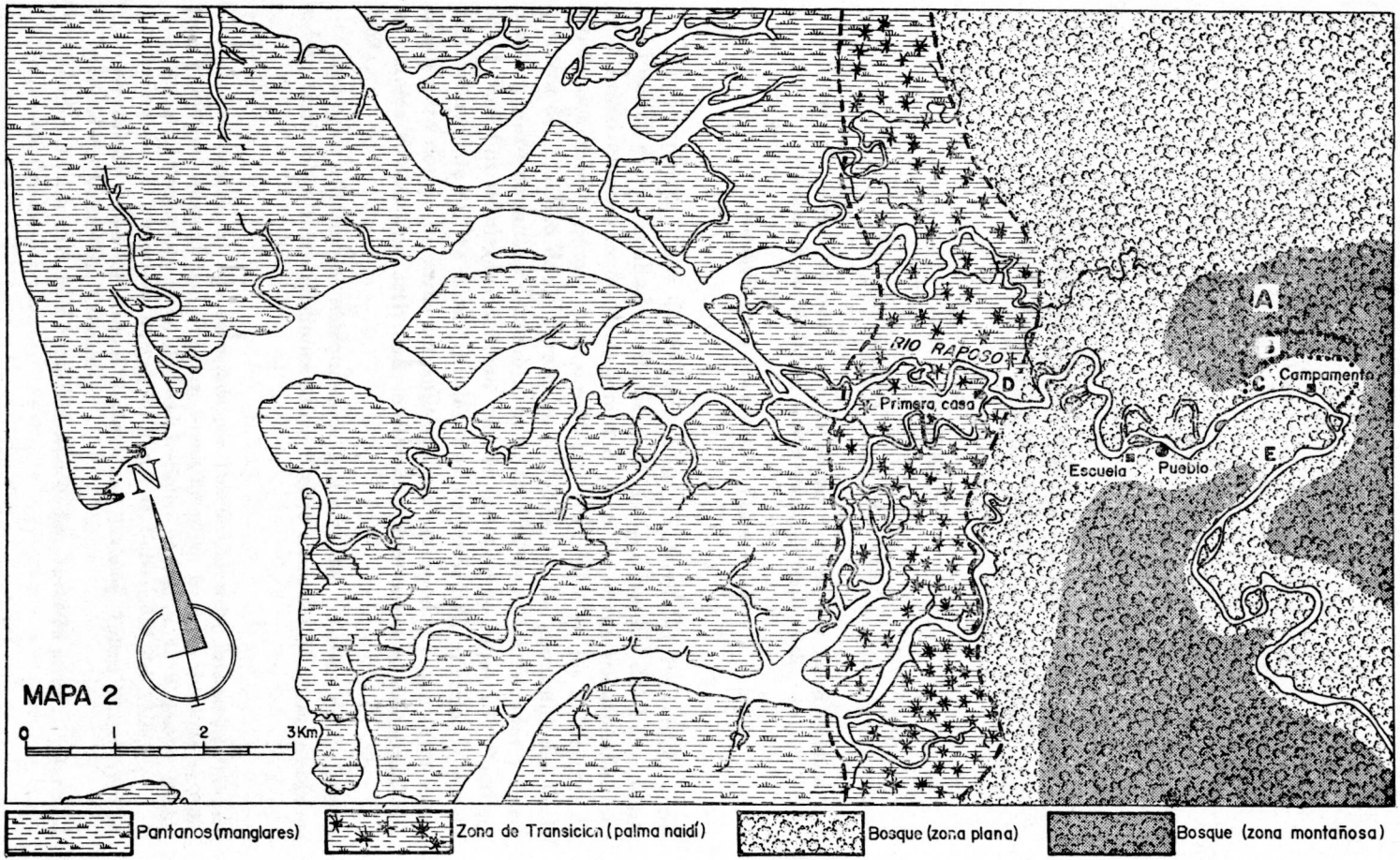
MES	Lluvia en mm.	Promedio de humedad relativa %	Temperatura media	Días sin lluvia
Enero	257	86	26.8	12.3
Febrero	291	85	27.3	10.7
Marzo	358	86	27.6	9.3
Abril	487	86	27.1	7.0
Mayo	613	87	27.1	6.3
Junio	636	88	26.3	4.3
Julio	516	87	26.9	5.3
Agosto	569	88	26.5	5.6
Septiembre	794	87	26.8	4.3
Octubre	739	87	26.9	7.0
Noviembre	585	87	26.9	6.0
Diciembre	486	87	26.7	7.3
Promedio en 3 años	6.331	87	26.7	7.1

Figura 1

PROMEDIO DE DATOS CLIMATOLOGICOS PARA TRES AÑOS
RIO RAPOSO, VALLE, COLOMBIA (1963 – 1965).




MAPA 1
OCEANO
PACIFICO
N
Buenaventura
Zona Rio Raposo
Cali
3° 40' N
75° 5' W
Bogota
Cali


A
B
C
Campamento
RIO RAPOSO
D
Primera casa
Escuela
Pueblo
E
N
MAPA 2
0
1
2
3Km
Pantanos(manglares)
Zona de Transicion (palma naidí)
Bosque (zona plana)
Bosque (zona montañosa)